

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06029903 A

(43) Date of publication of application: 04.02.94

(51) Int. Cl.

H04B 7/26  
H04M 1/00

(21) Application number: 05141571

(22) Date of filing: 20.05.93

(62) Division of application: 63262580

(71) Applicant: TAIKO DENKI  
SEISAKUSHO:KK NIPPON  
TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(72) Inventor: OZAWA CHIHARU  
TAKIGUCHI MORIO  
KOBAYASHI KOZO  
SAITO TAKEO

## (54) CHARGER FOR CORDLESS TELEPHONE SLAVE SET

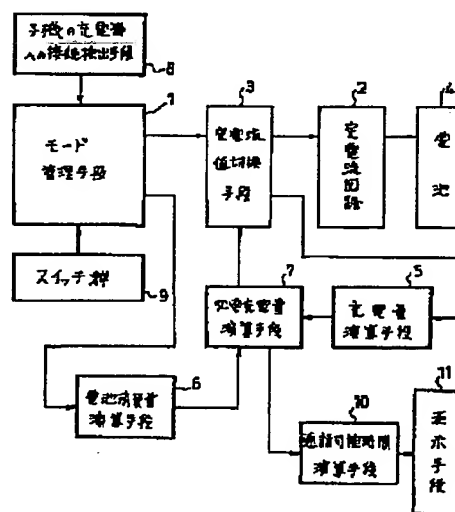
## (57) Abstract:

PURPOSE: To implement alarm display indicating time management up to fill charging and necessity of charging surely and easily.

CONSTITUTION: A mode management means 1 manages the operating state of a cordless telephone slave set and uses a constant current circuit 2 whose constant current for charging is selected from plural currents set in response to the charging state of a charging battery 4 and the mode of the cordless telephone slave set. A constant current changeover means 3 receives an output of the mode management means 1 to generate a changeover signal of the constant current of the constant current circuit 2. A charging state of the battery 4 is obtained based on the constant current from the constant current circuit 2 and the charging time by a charging quantity arithmetic means 5. A power consumption arithmetic means 6 receives an output of the mode management means 1 to obtain the battery power consumption based on the current consumption in response to the operating state and the operating time. A required charge quantity arithmetic means 7 operates the required charging quantity of the battery 4 based on the obtained charging quantity and

consumed quantity. The required charging time is managed based on the obtained required charging quantity.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-29903

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 7/26

H 0 4 M 1/00

識別記号

Y 9297-5K

N 7117-5K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21)出願番号 特願平5-141571  
 (62)分割の表示 特願昭63-262580の分割  
 (22)出願日 昭和63年(1988)10月18日

(71)出願人 000149022  
 株式会社大興電機製作所  
 東京都品川区中延6丁目10番13号  
 (71)出願人 000004226  
 日本電信電話株式会社  
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号  
 (72)発明者 小沢 千春  
 東京都品川区中延六丁目10番13号 株式会  
 社大興電機製作所内  
 (72)発明者 滝口 盛夫  
 東京都品川区中延六丁目10番13号 株式会  
 社大興電機製作所内  
 (74)代理人 弁理士 佐藤 正美

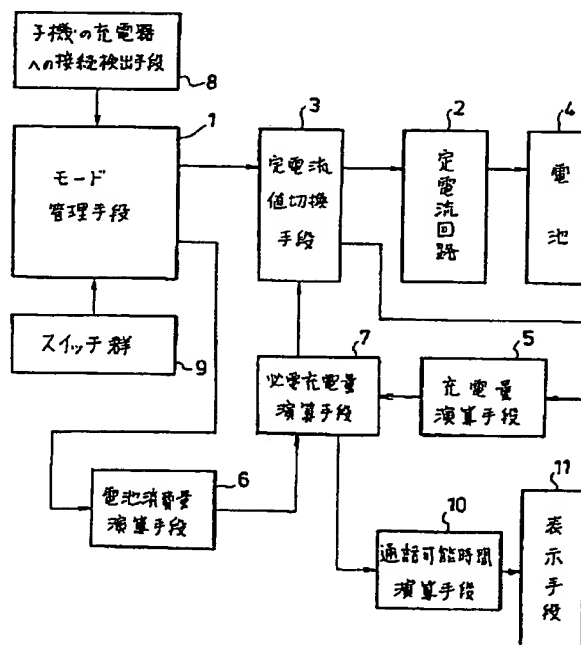
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コードレス電話子機の充電装置

## (57)【要約】

【目的】 満充電までの時間管理や充電の必要性の警報表示が正確かつ確実に、しかも容易に行える。

【構成】 モード管理手段1で、コードレス電話子機の動作状態を管理する。充電のための定電流値が、コードレス電話子機のモード及び充電式電池4の充電状態に応じて設定された複数通りの値に切り換え可能な定電流回路2を用いる。定電流切換手段3は、モード管理手段1の出力を受け、定電流回路2の定電流値の切り換え信号を発生する。充電量演算手段5で定電流回路2からの定電流と充電時間とから電池4の充電量を求める。消費量演算手段6は、モード管理手段1の出力を受け、動作状態に応じた消費電流と使用時間とから電池消費量を求める。求めた充電量と、消費量とに基づいて電池4の必要充電量を、必要充電量演算手段7で演算する。求めた必要充電量に基づいて必要充電時間を管理する。



概念構成図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コードレス電話子機の動作状態を管理するモード管理手段と、充電のための定電流値が、上記コードレス電話子機のモード及びコードレス電話子機の電池の充電状態に応じて設定された複数通りの値に切り換え可能な定電流回路と、  
上記モード管理手段の出力を受け、上記定電流回路の定電流値の切り換え信号を発生する定電流切換手段と、  
上記定電流回路からの定電流と充電時間とから上記コードレス電話子機の電池の充電量を求める充電量演算手段と、  
上記モード管理手段の出力を受け、動作状態に応じた消費電流と使用時間とから電池消費量を求める消費量演算手段と、  
上記充電量演算手段からの充電量と、上記消費量演算手段からの消費量とに基づいて上記電池の必要充電量を演算する必要充電量演算手段とを備え、  
上記必要充電量に基づいて必要充電時間を管理するようにしたコードレス電話子機の充電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、コードレス電話子機の充電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電話回線に接続される電話主装置と、この電話主装置と無線で接続されるコードレス電話子機とからなるコードレス電話装置が知られている。

【0003】このコードレス電話装置では、コードレス電話子機は独立に使用されるため電池駆動とされている。電池は、一般には、ニッカド電池が用いられ、専用の充電器で充電を行なうようにしている。

【0004】ニッカド電池の充電方式としては、電圧制御充電方式、 $\Delta V$ 制御充電方式、 $V$ テーパー制御方式等があるが、 $\Delta V$ 制御充電方式、 $V$ テーパー制御方式は回路の精度、コスト等の問題から、コードレス電話装置ではあまり使用されず、電圧制御充電方式が一般的に用いられている。

【0005】電圧制御充電方式は、充電中の電池の電圧を監視し、電圧が予め設定された満充電を示す電圧になったら、トリクル充電に切り換え過充電を防止するものであり、回路構成が簡単であるという利点がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】電圧制御充電方式は上記のように回路構成が簡単であるという利点がある反面、温度変化や充電電流値等により満充電を示す電圧値が変動するという欠点がある。このため、充電の安定度を得ることが難しかった。

【0007】また、従来の充電装置は、充電式電池の端子電圧を監視して所定値以下になったときに、急速充電の必要を警報などするようにしており、電池の充電残量

を常時監視するものではないので、そのときの電池で、あとどのくらいの時間、通話が可能であるかという通話可能時間の表示を正確に行なうことができなかった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、この発明によるコードレス電話子機は、例えば図1に示すように、コードレス電話子機の動作状態を管理するモード管理手段1と、充電のための定電流値が、コードレス電話子機のモードに応じて設定された複数通りの値に切り換え可能な定電流回路2と、モード管理手段1の出力を受け、定電流回路2の定電流値の切り換え信号SWを発生する定電流切換手段3と、定電流回路2からの定電流と充電時間とからコードレス電話子機の電池4の充電量を求める充電量演算手段5と、モード管理手段1の出力を受け、コードレス電話子機の動作状態に応じた消費電流と使用時間とから電池消費量を求める消費量演算手段6と、充電量演算手段5からの充電量と、消費量演算手段6からの電池消費量とに基づいて、電池4の必要充電量を演算する必要充電量演算手段7とを有する。

【0009】モード管理手段1には、コードレス電話子機の充電器への接続状態を検知する検知手段8の検知出力が供給されるとともに、コードレス電話子機の電源オン・オフの切換スイッチや機能ボタンスイッチなどのスイッチ群9のスイッチ入力に応じた出力が供給される。

【0010】また、必要充電量演算手段7からの必要充電量を受け、この必要充電量に基づいてコードレス電話子機による通話可能時間を演算する通話可能時間演算手段10と、この通話可能時間演算手段10の出力を受け、コードレス電話子機の通話可能時間を表示する表示手段11を備える。

## 【0011】

【作用】上記の構成のこの発明によれば、検知手段8でコードレス電話子機が充電器に接続されていると検知されるときは、モード管理手段1は、充電モードと判断し、また、コードレス電話子機が充電器に接続されていないと検知されるときは、モード管理手段1は使用モードと判断する。そして、スイッチ群9のスイッチ入力に応じて、モード管理手段1は、充電モード、使用モードにおいてコードレス電話子機の動作状態を判断する。

【0012】定電流回路2から電池に供給される充電電流は定電流とされるが、コードレス電話子機の動作モード及び電池4の充電状態に応じて予め設定された複数通りの定電流値に切換可能である。

【0013】定電流切換手段3は、モード管理手段1からのコードレス電話子機の動作状態を示す出力に基づいて動作モードに応じた定電流値を選択する出力を作成し、その出力を定電流回路2に供給し、定電流値を切り換える。

【0014】充電量演算手段5は、図1の例の場合に

は、定電流切換手段3からの定電流値の選択出力を受けて、充電の定電流値を知るとともに、この選択出力の同じ状態の時間としてその定電流値による充電時間を知り、

$$(\text{定電流値}) \times (\text{充電時間}) = (\text{充電量})$$

として充電量を演算する。定電流回路2からの定電流値を検出し、これとその定電流値の接続時間の積として充電量を演算することもできる。

【0015】求められた充電量は必要充電量演算手段7に供給されて、それまでの必要充電量から減算される。

【0016】電池が満充電の状態（必要充電量は零）になると、この必要充電量演算手段7の出力により、定電流切換回路3の選択出力は、トリクル充電時の定電流値を選択するものとなり、電池はトリクル充電の状態となって過充電が防止される。

【0017】コードレス電話子機が充電器からはずされる使用モードのときは、モード管理手段1で識別されたコードレス電話子機の動作状態を示す信号に応じて、消費量演算手段6で、

$$(\text{消費量}) = (\text{動作状態に応じた消費電流}) \times (\text{その動作状態の継続時間})$$

として消費量が演算され、積算される。

【0018】そして、この消費量は必要充電量演算手段7に供給され、必要充電量に加算される。なお、必要充電量が一定値を越えたら、警報を発し、充電のための定電流値を急速充電の定電流値に強制的に選択させるようにしてもよい。

【0019】こうして、充電量及び消費量を監視して、必要充電量を常に管理しているので、満充電までの充電時間管理が確実かつ正確に行なうことができる。

【0020】そして、この場合、さらに、必要充電量演算手段7からの必要充電量の情報から通話可能時間演算手段10において、例えば

$$(\text{電池の使用可能容量}) = (\text{急速充電する必要があるときの必要充電量}) - (\text{求められた必要充電量})$$

として電池の使用可能容量が演算され、

$$(\text{使用可能容量} / \text{通話時の消費電流}) = (\text{通話可能時間})$$

として通話可能時間が求められる。そして、この通話可能時間が表示手段11で表示される。表示方法は、時間を数値で表示するものであってもよいし、複数の発光ダイオードを用いたバークラフ的な表示であってよい。

【0021】こうして通話可能時間が表示されるため、ユーザはその時間分、安心して連続通話を行なうことができる。また、通話可能時間が短かければ、充電が必要であることがわかり、充電警告表示の役割りも果たすことになる。

【0022】

【実施例】以下、この発明によるコードレス電話子機の充電装置の一実施例を図を参照しながら説明する。

【0023】図2はこの発明の一実施例のブロック図で、制御用としてマイクロコンピュータ（以下CPUと称す）を用いた場合の例である。図2において、20は充電器、21はACアダプタ、30はコードレス電話子機を示している。

【0024】充電器20は、保護回路23及び平滑用コンデンサ24を有し、ACアダプタ21を介して商用交流電源に接続されるようになっている。25及び26は、充電器20とコードレス電話子器30との接続端子である。コードレス電話子器30において、31は無線回路部で、電話主装置（図示せず）との間で、通話音声やデータを無線チャンネルを介してやり取りする。

【0025】32は制御回路部で、無線回路部31の制御及び子機30の他の制御を行なう。33はCPUで、プログラムに従って子機30の動作を制御する。34は機能ボタンなどのキーボード、35は電源オン・オフスイッチで、それぞれの操作状態を示す出力がCPU33に供給される。36は表示手段の例としての液晶ディスプレイであり、これにはダイヤル番号、時刻、子機の動作状態（内線通話、外線通話、保留、着信等）の表示の他、通話可能時間の表示、電池の充電の必要性の警告表示等が行なわれる。

【0026】37は例えばニッカド電池からなる充電可能な電池である。38は電池37に充電電流として定電流を供給する定電流回路である。この定電流回路38は、CPU33からの制御信号により定電流値を変えることが可能である。その定電流値は後述するように子機30の動作状態及び電池37の充電状態に応じて複数通りに予め設定されている。

【0027】39は充電電流検出回路である。子機30が充電器20に接続端子25、26において接続されると、電池37に充電電流が流れるので、この充電電流を、この充電電流検出回路39は検出し、子機30が充電器20に接続されて充電されていることを示す信号をCPU33に供給する。

【0028】前述した定電流回路38の定電流値は、次のように設定されている。

(1) 急速充電の場合

$$(1)\text{-a} \text{ 電源スイッチがオフで、子機非動作状態} \\ (\text{急速充電電流}) + (\text{静止時回路電流}) = (\text{定電流値A})$$

(1)-b 待受の間欠受信を行ないつつ急速充電

$$(\text{急速充電電流}) + (\text{間欠受信中回路電流}) = (\text{定電流値B})$$

ここで、待受の間欠受信とは、非動作状態と、受信データが存在するかどうかを検知するために無線回路部31を動作させる間欠受信状態とを微小時間毎に交互に行なう動作モードである。この急速充電時の間欠受信の非動作状態での充電電流は、定電流値Aに等しい。

(2) 急速充電でない定常的な充電の場合

(2)-a 間欠受信の非動作状態

$$(\text{間欠受信時充電電流}) + (\text{静止時回路電流}) = (\text{定電$$

流値C)

(2)-b 間欠受信の間欠受信中

(間欠受信時充電電流) + (間欠受信中回路電流) =  
(定電流値D)

(3) 満充電となった後のトリクル充電の場合

(3)-a 間欠受信の非動作状態

(トリクル充電電流) + (静止時回路電流) = (定電流値E)

(3)-b 間欠受信の間欠受信中

(トリクル充電電流) + (間欠受信中回路電流) = (定電流値F)

(4) 着信中

(トリクル充電電流) + (着信時回路電流) = (定電流値G)

なお、以上の定電流値は、充電時間と回路電流の条件等から種類を減じ、あるいは増加することができる。

【0029】CPU33は上記のような動作状態を識別し、定電流回路38に定電流切換信号を供給する。そして、CPU33は各充電状態の時間を計測し、

(充電定電流値) × (時間) = (充電量)

として、充電量を演算する。

【0030】CPU33には必要充電量がセットされている。電池が空のときは、最大必要充電量がセットされる。充電がなされると、この必要充電量から求められた充電量が減算されてゆく。

【0031】子機30が充電器20よりはずされ使用される場合には、電池が消費される。この使用中のモードとしては、①通話中、②間欠受信、③着信中、④電源オフで動作停止状態等があるが、各モード中の消費電流は定まっているので、CPU33は、各モードでの使用時間を計測することにより、電池消費量を

(使用モードの消費電流) × (時間) = (電池消費量) として演算する。そして、この電池消費量を必要充電量に加算する。この加算の際、電池消費量を追加必要充電量に換算する処理がなされる。例えば、400mA Hの容量の電池の場合、600mA Hの充電を行なわないと満充電にならない。

【0032】そこで、

(最大必要充電量/容量) = (充電ロス係数)

なる充電ロス係数(前記の例では1.5)を求め、

(電池消費量) × (充電ロス係数) = (追加必要充電量)

なる演算を行なう。そして、求めた追加必要充電量を必要充電量に加算する処理を行なう。

【0033】この場合、必要充電量が最大必要充電量より余裕を見込んだ若干小さい所定値THになったときは、電池37が空に近くなったことを警告するための警告表示を液晶ディスプレイ36においてなす。

【0034】そして、ユーザが子機30を充電器20に接続すると、CPU33から定電流回路38に急速充電のときの

定電流値A又はBを選択する定電流値切換信号が供給され、強制的に急速充電の状態とされる。

【0035】そして、必要充電量が零、つまり満充電になると、CPU33からの定電流値切換信号はトリクル充電時の定電流値を選択するものとなる。

【0036】以上のようにして必要充電量を監視しながら、CPU33は充電時間の管理を行なう。

【0037】また、CPU33は必要充電量から、

(最大必要充電量) - (現在の必要充電量) = (残容量)

なる演算により残容量を求め、

(残容量) ÷ (通話時の消費電流充電ロス係数) = (通話可能時間)

なる演算により通話可能時間を求める。そして、この通話可能時間を液晶ディスプレイ36に表示する。

【0038】また、複数の発光ダイオードを一列に並べ、満充電(必要充電量は零)のときは、これらの発光ダイオードを全て点灯させるようにしておき、電池が消費されたとき必要充電量に応じた数の発光ダイオードを端から順次消灯させるようにすることにより、電池の消耗状態を視覚的に表示することができる。この表示は、点灯している発光ダイオードの数に応じた分だけ通話が可能であることを示すことにもなっている。

【0039】なお、通話可能時間は、電池の電圧を検出することにより求めて、液晶ディスプレイや上記の複数の発光ダイオードによる表示を行なうようにすることもできる。

【0040】図3～図5はCPU33における充電制御の一例のフローチャートである。以下、このフローチャートに即して充電制御動作についてさらに説明する。

【0041】まず、充電器20に子機30が接続されているか否か判別される(ステップ101)。この判別により、充電器20に子機30が接続されていないければ、子機使用モードとなり、ステップ102に進んで電源オンかオフか判別される。

【0042】電源オンであれば、子機30の使用状態が識別される(ステップ103)。識別の結果、この例では待受状態(ステップ104)、発信、通話状態(ステップ105)、着信状態(ステップ106)のいずれかが識別される。そして、次にその識別された状態での使用時間が計測される(ステップ107,108,109)。そして、その使用状態の終了が検出される(ステップ110,111,112)と、その使用状態での電池消費量が演算される(ステップ113,114,115)。次に、求められた電池消費量が追加必要充電量に換算されて、必要充電量に加算される(ステップ116)。

【0043】ステップ102で、電源オフと判別されたときは、バッテリセーブモードに入り(ステップ117)、このモードの継続時間が計測され(ステップ118)、このモードの終了が検出される(ステップ119)と、このモードでの電池消費量が演算され(ステップ120)た後、ステッ

ブ116に進んで、その電池消費量が追加必要充電量に換算され、必要充電量に加算される。ステップ116の終了後は、ステップ101に戻る。ステップ101で充電器20に子機30が接続されていると判別されると、充電モードとなり、ステップ121に進んで電源オンかオフか判別される。そして、電源オンであれば、子機30の状態がチェックされる(ステップ122)。そして、子機30が待受受信の状態(ステップ123)であれば、そのときの必要充電量がチェックされる(ステップ124)。

【0044】ステップ124でのチェックの結果、必要充電量が所定値THを越え、充電が一定以下とされる(ステップ125)と、定電流回路38からの充電電流は定電流値AとBとに待受受信に応じてセットされる(ステップ126)。そして、その状態の継続時間が計測され(ステップ127)、充電量が演算される(ステップ128)。そして、その充電量が必要充電量から減算される(ステップ129)。

【0045】ステップ124でのチェックの結果、必要充電量が所定値TH以下であり、充電が一定以上とされる(ステップ130)と、充電電流は、定電流値CとDとに待受受信に応じてセットされる(ステップ131)。その後、ステップ127に進み、その状態の継続時間が計測された後、充電量が演算され、求められた充電量が必要充電量から減算される(ステップ128,129)。ステップ129が終了するとステップ101に戻る。

【0046】ステップ124での必要充電量のチェックの結果、充電が完了し満充電であるとされる(ステップ132)と、充電電流はトリクル充電時の定電流値EとFとが待受受信に応じてセットされ(ステップ133)、ステップ101に戻る。

【0047】ステップ122での子機30の状態のチェックの結果、着信中と識別される(ステップ134)と、定電流値Gがセットされ(ステップ135)、その後、ステップ101に戻る。

【0048】ステップ121で、電源オフと判別されるとステップ136に進み、充電が完了しているか否か判別される。充電が完了していないと判別されると、充電電流は定電流値Aにセットされ(ステップ137)、その状態の継続時間が計測され(ステップ138)、充電量が演算されて求められる(ステップ139)。そして、ステップ129に進んでその充電量が必要充電量から減算される。

【0049】ステップ136で充電完了と判別されたときは、ステップ140に進んで、定電流値Eをセットした後、ステップ101に戻る。

【0050】

【発明の効果】この発明においては、コードレス電話子機の状態を管理しながら、電池の充電量及び消費量を常に監視して演算により求め、これらを必要充電量に対して減算し、及び加算することにより、常に現在時点での必要充電量を検知することができる。したがって、満充電までの時間管理が正確かつ確実に、しかも容易に行える。また、必要充電量から充電が一定以下になったことも容易に検知でき、充電の警報表示が確実に行える。

【0051】また、必要充電量から充電が一定以下になったことも容易、かつ、確実に検知でき、充電の警報表示が確実に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるコードレス電話子機の充電装置の概要を示すブロック図である。

【図2】この発明によるコードレス電話子機の充電装置の一実施例のブロック図である。

【図3】この発明によるコードレス電話子機の充電装置の動作の説明のためのフローチャートの一部を示す図である。

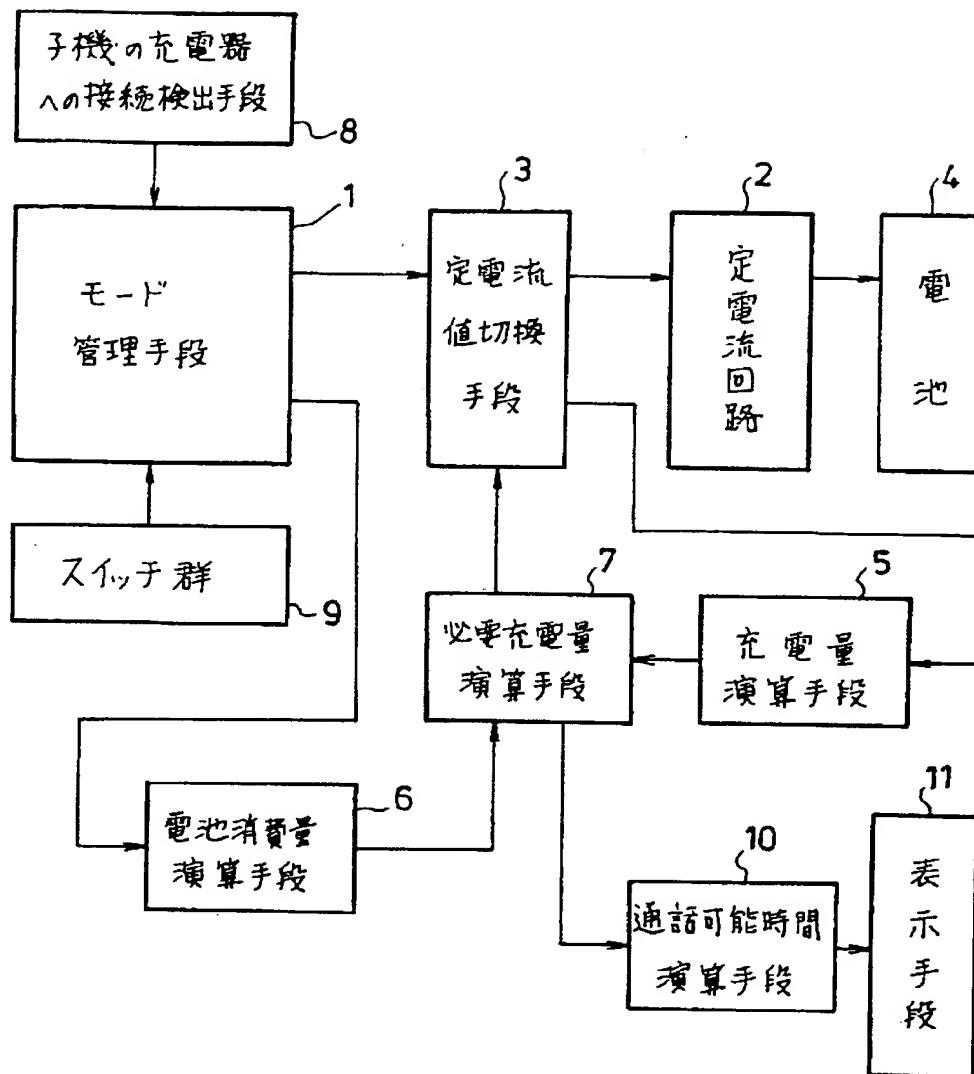
【図4】この発明によるコードレス電話子機の充電装置の動作の説明のためのフローチャートの一部を示す図である。

【図5】この発明によるコードレス電話子機の充電装置の動作の説明のためのフローチャートの一部を示す図である。

【符号の説明】

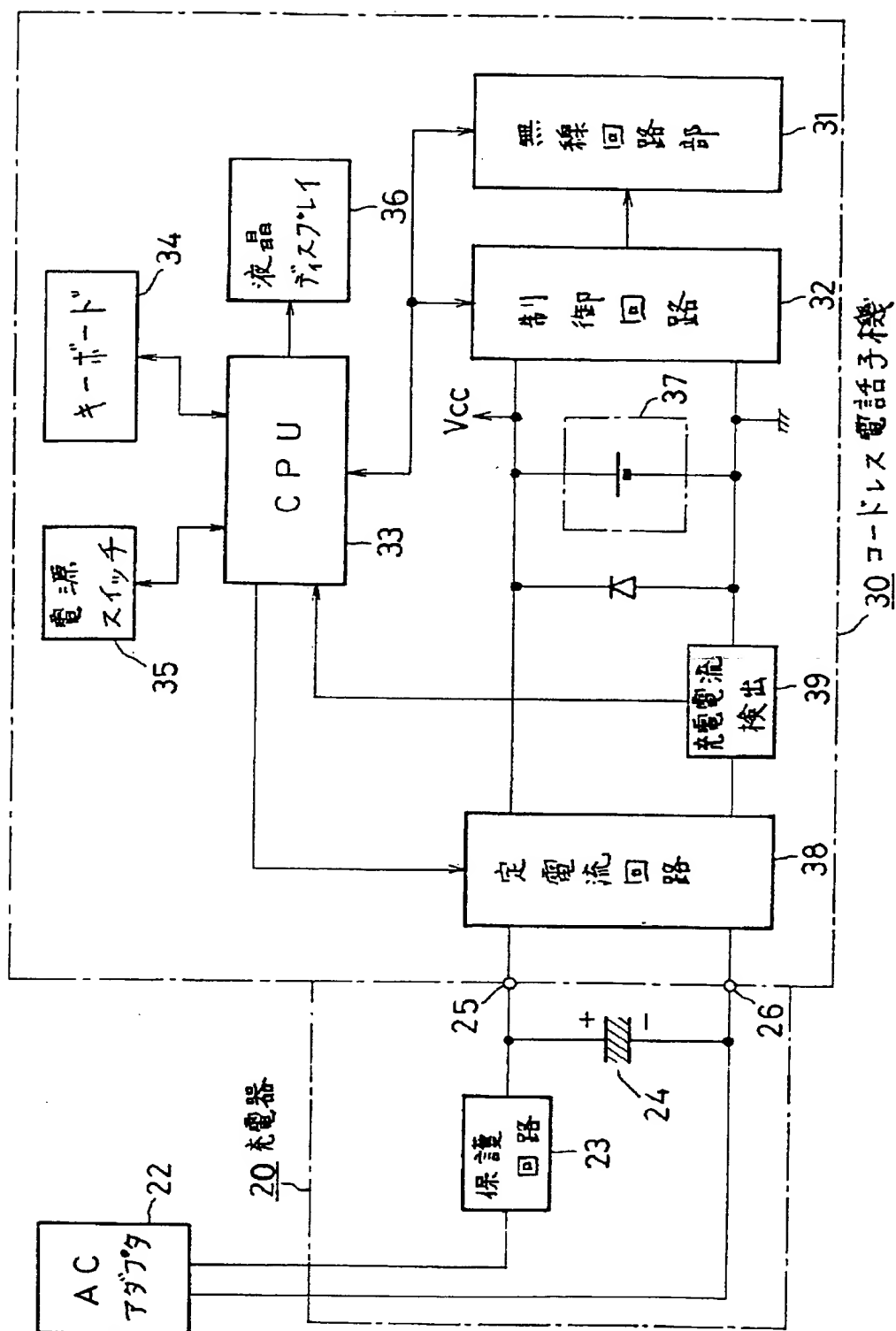
- 1…モード管理手段
- 2, 38…定電流回路
- 3…定電流値切換手段
- 4, 37…充電式電池
- 5…充電量演算手段
- 6…電池消費量演算手段
- 7…必要充電量演算手段
- 11…表示手段
- 36…液晶ディスプレイ

【図1】



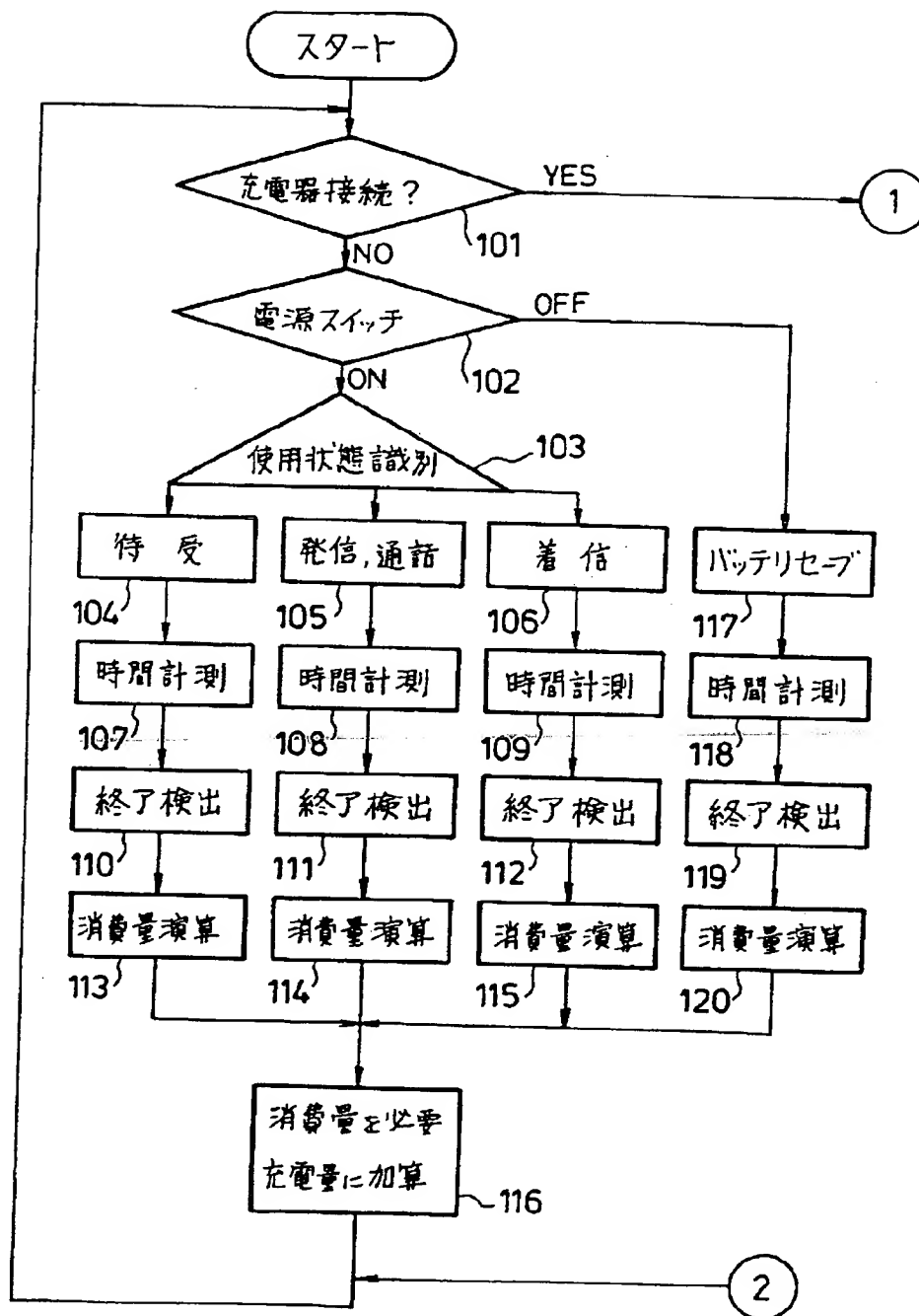
概念構成図

【図2】

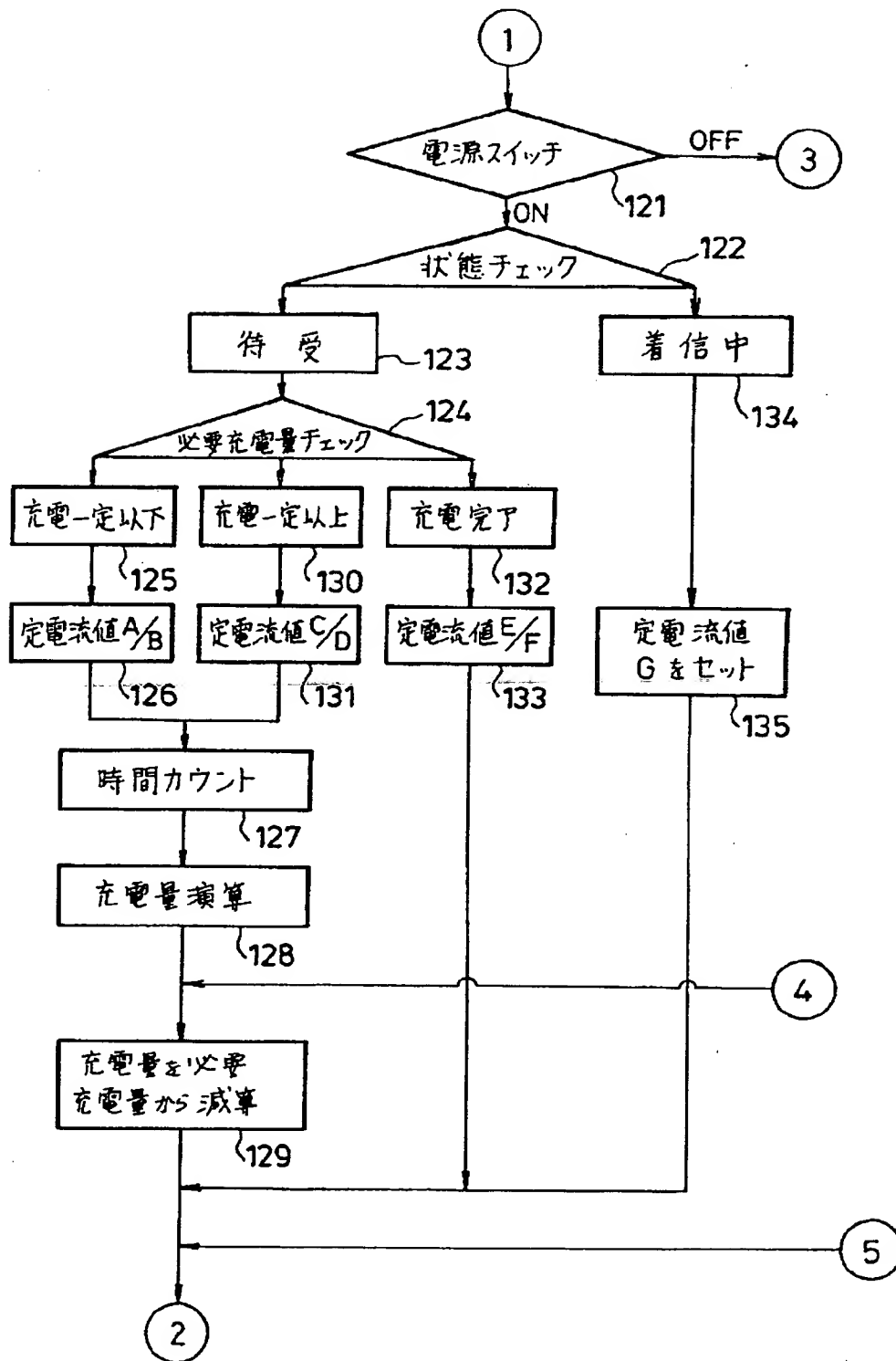




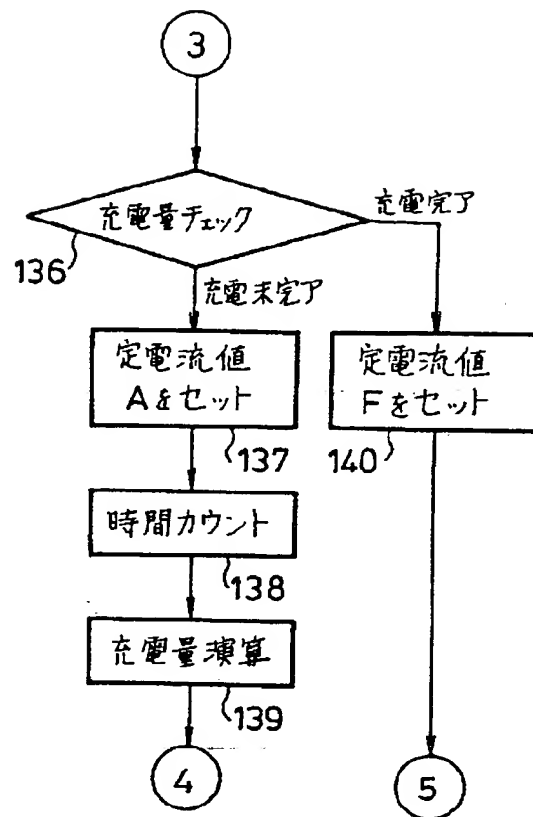
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 幸蔵  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 斎藤 武夫  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

**JAPANESE PATENT PUBLICATION (A)**

(11) Publication number: 06-029903

(43) Date of publication of application: 04.02.1994

---

(51) Int. CI. H04B 7/26  
H04M 1/00

---

(21) Application number: 05-141571 (71) Applicant: **TAIKO DENKI  
SEISAKUSHO:KK  
NIPPON TELEGR  
& TELEPH CORP  
<NTT>**

(22) Date of filing: 20.05.1993 (72) Inventor: **OZAWA CHIHARU  
TAKIGUCHI  
MORIO  
KOBAYASHI  
KOZO  
SAITO TAKEO**

---

(54) **CHARGING SYSTEM FOR CORDLESS TELEPHONE SLAVE SET**

(57) [Abstract]

[Object] To enable control of the time until full charging and display of a warning about the need for charging to be performed accurately, reliably, and easily.

[Constitution] A mode managing means 1 manages the operating state of a cordless telephone slave set. A constant current circuit 2 is used which enables a constant current value for charging to be switched to a plurality of values set in accordance with the mode of the cordless telephone slave set and the charging state of the charging type battery 4. The constant current switching means 3 receives the output of the mode managing means 1 and generates a switching signal of a constant current value of the constant current circuit 2. A charging amount processing means 5 uses the constant current from the

constant current circuit 2 and the charging time to find the charging amount of the battery 4. A consumption amount processing means 6 receives the output of the mode managing means 1 and uses a consumption current in accordance with the operating state and usage time to find the battery consumption amount. Based on the found charging amount and consumption amount, the required charging amount of the battery 4 is computed by a required charging amount processing means 7. Based on the found required charging amount, the required charging time is controlled.

[CLAIMS]

[Claim 1] A charging system of a cordless telephone slave set provided with  
a mode managing means for managing an operating state of a cordless telephone slave set,  
a constant current circuit enabling a constant current value for charging to be switched to a plurality of values set in accordance with a mode of said cordless telephone slave set and the charging state of a battery of the cordless telephone slave set,  
a constant current switching means for receiving an output of said mode managing means and generating a switching signal of a constant current value of said constant current circuit,  
a charging amount processing means for using the constant current from said constant current circuit and the charging time to find the charging amount of the battery of said cordless telephone slave set,  
a consumption amount processing means for receiving the output of said mode managing means and using the

consumption current in accordance with the operating state and the usage time to find the battery consumption amount, and

a required charging amount processing means for using the charging amount from said charging amount processing means and the consumption amount from said consumption amount processing means to compute the required charging amount of said battery and using said required charging amount to manage the required charging time.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of Utilization in Industry] The present invention relates to a charging system of a cordless telephone slave set.

[0002]

[Prior Art] A cordless telephone system comprised of a telephone master system connected to a telephone line and a cordless telephone slave set connected wirelessly to this telephone master system is known.

[0003] In this cordless telephone system, the cordless telephone slave set is made battery driven for independent use. The battery used is in general an NiCAD battery and is charged by a dedicated charger.

[0004] As the charging system of the NiCAD battery, there is a voltage control charging system,  $\Delta V$ -control charging system, V-taper control system, etc. The  $\Delta V$ -control charging system and the V-taper control system are not used much in cordless telephone systems due to the problems of circuit precision, cost, etc. The voltage control charging system is generally used.

[0005] The voltage control charging system monitors the voltage of the battery during charging and, when the voltage becomes a voltage showing a preset full charging, switches to trickle charging to prevent overcharging. It has the advantage of the circuit configuration being simple.

[0006]

[Problem to be Solved by the Invention] While the voltage control charging system has the advantage of the circuit configuration being simple in this way, it has the defect that changes in temperature, the charging current value, etc. result in fluctuation of the voltage value showing full charging. For this reason, it was difficult to obtain stable charging.

[0007] Further, the conventional charging system monitors the terminal voltage of the charging type battery and, when becoming a predetermined value or less, warns of the need for rapid charging. Since it does not constantly monitor the remaining charge of the battery, it was not possible to accurately display how much time of conversation the battery at that time allows, that is, the conversable time.

[0008]

[Means for Solving the Problem] To solve this problem, the cordless telephone slave set according to the present invention, as shown in for example FIG. 1, is provided with a mode managing means 1 for managing an operating state of a cordless telephone slave set, a constant current circuit 2 enabling a constant current value for charging to be switched to a plurality of values set in accordance with a mode of said cordless telephone slave set, a constant current switching means 3 for receiving an output of said

mode managing means 1 and generating a switching signal SW of a constant current value of said constant current circuit 2, a charging amount processing means 5 for using the constant current from said constant current circuit 2 and the charging time to find the charging amount of the battery 4 of said cordless telephone slave set, a consumption amount processing means 6 for receiving the output of said mode managing means 1 and using the consumption current in accordance with the operating state of the cordless telephone slave set and the usage time to find the battery consumption amount, and a required charging amount processing means 7 for using the charging amount from said charging amount processing means 5 and the battery consumption amount from said consumption amount processing means 6 to compute the required charging amount of said battery 4.

[0009] The mode managing means 1 is supplied with the detection output of a detecting means 8 for detecting a connection mode of the cordless telephone slave set to the charger and is supplied with outputs in accordance with switch inputs of a group of switches 9 such as an on/off switch of the power source, function button switches, etc. of the cordless telephone slave set.

[0010] Further, the system is provided with a conversable time processing means 10 for receiving a required charging amount from the required charging amount processing means 7 and using this required charging amount to compute the conversable time of the cordless telephone slave set and a display means 11 for receiving the output of this conversable time processing means 10 and displaying the conversable time of the cordless telephone slave set.



[0011]

[Mode of Operation] According to this configuration of the invention, when the detecting means 8 detects that the cordless telephone slave set is connected to the charger, the mode managing means 1 judges that the mode is the charging mode, while when it detects that the cordless telephone slave set is not connected to the charger, the mode managing means 1 judges that the mode is the usage mode. Further, the mode managing means 1 judges the operating state of the cordless telephone slave set in the charging mode and the usage mode in accordance with the switch input of the group of switches.

[0012] The charging current supplied from the constant current circuit 2 to the battery is made a constant current, but can be switched to a plurality of preset constant current values in accordance with the operating mode of the cordless telephone slave set and the charging state of the battery 4.

[0013] The constant current switching means 3 uses the output from the mode managing means 1 showing the operating state of the cordless telephone slave set to prepare output for selecting a constant current value in accordance with the operating mode, supplies this output to the constant current circuit 2, and switches the constant current value.

[0014] The charging amount processing means 5, in the case of the example of FIG. 1, receives the selection output of the constant current value from the constant current switching means 3, learns the constant current value of the charging, learns the charging time of the constant current value as the time of a mode the same as this selection output, and computes the charging amount as (constant

current value) x (charging time)=(charging amount). It can detect the constant current value from the constant current circuit 2 and compute the charging amount as a product of this and the duration of the constant current value.

[0015] The charging amount found is supplied to the required charging amount processing means 7 and subtracted from the required charging amount up to then.

[0016] When the battery enters the full charging mode (required charging amount zero), due to the output of this required charging amount processing means 7, the selection output of the constant current switching circuit 3 selects the constant current value at the time of trickle charging. The battery enters the trickle charging mode and is prevented from being overcharged.

[0017] When the cordless telephone slave set is in the usage mode where it is detached from the charger, in accordance with a signal showing the operating state of the cordless telephone slave set identified by the mode managing means 1, the consumption amount processing means 6 computes and adds the consumption amount as (consumption amount)=(consumption current according to the operating state) x (duration of the operating state).

[0018] Further, this consumption amount is supplied to the required charging amount processing means 7 and added to the required charging amount. Note that when the required charging amount exceeds a certain value, it emits a warning and forcibly selects as the constant current value for charging a constant current value for rapid charging.

[0019] In this way, the charging amount and consumption amount are monitored and the required charging amount is constantly managed, so it is possible to reliably and

accurately manage the charging time until full charging.

[0020] Further, in this case, using the information of the required charging amount from the required charging amount processing means 7, the conversable time processing means 10 computes the usable capacity of the battery as for example  $(\text{usable capacity of battery}) = (\text{required charging amount when rapid charging is necessary}) - (\text{required charging amount found})$  and finds the conversable time as  $(\text{usable capacity} / \text{consumption current during conversation}) = (\text{conversable time})$ . Further, this conversable time is displayed on the display means 11. The method of display may be to display the time by numerical values or display it by a bar graph using a plurality of light emitting diodes.

[0021] Since the conversable time is displayed in this way, the user can relax and continuously converse for that time. Further, if the conversable time is short, the user learns that charging is necessary, so this functions as a charging warning display.

[0022]

[Embodiments] Below, an embodiment of a charging system of a cordless telephone slave set according to the present invention will be explained with reference to the drawings.

[0023] FIG. 2 is a block diagram of an embodiment of the present invention and shows an example of the case of use of a microcomputer (hereinafter called a "CPU") for the control. In FIG. 2, 20 indicates a charger, 21 an AC adapter, and 30 a cordless telephone slave set.

[0024] The charger 20 has a protection circuit 23 and a smoothing capacitor 24 and is connected through an AC adapter 21 to a commercial AC power source. Reference

numerals 25 and 26 are connection terminals of the charger 20 and cordless telephone slave set 30. In the cordless telephone slave set 30, 31 indicates a wireless circuit part which transfers speech and data with a telephone master system (not shown) through a wireless channel.

[0025] Reference numeral 32 is a control circuit part which controls the wireless circuit part 31 and other control of the slave set 30. Reference numeral 33 is a CPU which controls the operation of the slave set 30 in accordance with a program. Reference numeral 34 indicates a keyboard with function buttons etc., and 35 a power source on/off switch which supplies output showing the operating mode to the CPU 33. Reference numeral 36 is a liquid crystal display as an example of a display means. This displays the dialed number, time, operating state of the slave set (inside line conversation, outside line conversation, hold, incoming call, etc.) and displays the conversable time, displays a warning about the need for charging the battery, etc.

[0026] Reference numeral 37 is a chargeable battery comprised of for example an NiCAD battery. Reference numeral 38 is a constant current circuit supplying a constant current as a charging current to the battery 37. This constant current circuit 38 can change the constant current value by a control signal from the CPU 33. A plurality of constant current values, as explained later, are set in advance in accordance with the operating state of the slave set 30 and the charging state of the battery 37.

[0027] Reference numeral 39 is a charging current detection circuit. When the slave set 30 is connected to the charger

20 at the connection terminals 25, 26, a charging current flows through the battery 37, so this charging current is detected by the charging current detection circuit 39 and a signal showing that the slave set 30 is connected to the charger 20 and being charged is supplied to the CPU 33.

[0028] The constant current value of the constant current circuit 38 is set as follows:

(1) Case of rapid charging

(1)-a Power source switch off and slave set non-operating state

$(\text{Rapid charging current}) + (\text{circuit current when stationary}) = (\text{constant current value A})$

(1)-b Standby intermittent reception and rapid charging

$(\text{Rapid charging current}) + (\text{circuit current during intermittent reception}) = (\text{constant current value B})$

Here, the "standby intermittent reception" means the operating mode which alternates, for each short time interval, between a non-operating state and an intermittent reception state for operating the wireless circuit part 31 for detecting if there is received data. The charging current in the non-operating state in the intermittent reception at the time of this rapid charging is equal to the constant current value A.

(2) Case of steady charging not rapid charging

(2)-a Non-operating state of intermittent reception

$(\text{Charging current at intermittent reception}) + (\text{circuit current when stationary}) = (\text{constant current value C})$

(2)-b During intermittent reception of intermittent reception

$(\text{Charging current at intermittent reception}) + (\text{circuit current during intermittent reception}) = (\text{constant current value D})$

value D)

(3) Case of trickle charging after full charging

(3)-a Non-operating state of intermittent reception

$(\text{Trickle charging current}) + (\text{circuit current when stationary}) = (\text{constant current value E})$

(3)-b During intermittent reception of intermittent reception

$(\text{Trickle charging current}) + (\text{circuit current during intermittent reception}) = (\text{constant current value F})$

(4) During incoming call

$(\text{Trickle charging current}) + (\text{circuit current at incoming call}) = (\text{constant current value G})$

Note that the types of the above constant current values can be reduced or increased in accordance with the conditions of the charging time and circuit current etc.

[0029] The CPU 33 identifies the above operating state and supplies the constant current switching signal to the constant current circuit 38. Further, the CPU 33 measures the time in each charging state and computes the charging amount as  $(\text{charging constant current value}) \times$

$(\text{time}) = (\text{charging amount})$ .

[0030] The CPU 33 is set with the required charging amount. When the battery is drained, the maximum required charging amount is set. When charged, the charging amount found is subtracted from this required charging amount.

[0031] When the slave set 30 is detached from the charger 20 for use, the battery is consumed. The modes during this use include (1) conversation, (2) intermittent reception, (3) incoming call, (4) power source off and operation stopped, etc. The consumption currents in the different modes are set, so the CPU 33 measures the usage times in

the different modes and computes the battery consumption amount as

$(\text{usage mode consumption current}) \times (\text{time}) = (\text{battery consumption amount}).$

Further, this battery consumption amount is added to the required charging amount. At the time of addition, processing is performed to convert the battery consumption amount to the additional required charging amount. For example, in the case of a 400mAH capacity battery, if not charging to 600mAH, the battery will not be fully charged. [0032] Therefore, the charging loss coefficient given by  $(\text{maximum required charging amount} / \text{capacity}) = (\text{charging loss coefficient})$

(in this example, 1.5) is found and the  $(\text{battery consumption amount}) \times (\text{charging loss coefficient}) = (\text{additional required charging amount})$  is computed. Further, processing is performed to add the additional required charging amount to the required charging amount.

[0033] In this case, when the required charging amount becomes a somewhat small predetermined value TH than the maximum required charging amount anticipating some leeway, a warning display warning that the battery 37 is close to becoming drained is given on the liquid crystal display 36.

[0034] Further, when the user connects the slave set 30 to the charger 20, the CPU 33 supplies to the constant current circuit 38 a constant current value switching signal selecting the constant current value A or B at the time of rapid charging and forcibly sets the rapid charging mode.

[0035] Further, when the required charging amount becomes zero, that is, fully charged, the constant current value

switching signal from the CPU 33 selects a constant current value at the time of trickle charging.

[0036] By performing the above, the CPU monitors the charging time while monitoring the required charging amount.

[0037] Further, the CPU 33 uses the required charging amount to find the remaining capacity by the computation  $(\text{maximum required charging amount}) - (\text{current required charging amount}) = (\text{remaining capacity})$

and finds the conversable time by the computation  $(\text{remaining capacity}) \div (\text{consumption current charging loss coefficient at time of conversation}) = (\text{conversable time})$ . Further, this conversable time is displayed on the liquid crystal display 36.

[0038] Further, by arranging a plurality of light emitting diodes in a row, turning on all of these light emitting diodes at the time of full charging (required charging amount zero), and successively turning on a number of light emitting diodes corresponding to the required charging amount when the battery is consumed, it is possible to visually display the mode of consumption of the battery. This display shows that conversation is possible for exactly the minutes corresponding to the number of lit light emitting diodes.

[0039] Note that the conversable time can be found by detection of the voltage of the battery and displayed by a liquid crystal display or the above plurality of light emitting diodes.

[0040] FIG. 3 to FIG. 5 are flow charts of an example of charging control in the CPU 33. Below, the charging control operation will be further explained with reference to these



flow charts.

[0041] First, it is judged if the slave set 30 is connected to the charger 20 (step 101). If this judgment is that the slave set 30 is not connected to the charger 20, the slave set usage mode is entered, then the routine proceeds to step 102 where it is judged if the power source is on or off.

[0042] If the power source is on, the usage state of the slave set 30 is identified (step 103). As a result of the identification, in this example, one of the standby mode (step 104), calling and conversing mode (step 105), and incoming call mode (step 106) is identified. Further, next, the usage time in the identified mode is measured (step 107, 108, 109). Further, when the end of the usage state is detected (step 110, 111, 112), the battery consumption amount in that state is processed (step 113, 114, 115). Next, the found battery consumption amount is converted to the additional required charging amount and added to the required charging amount (step 116).

[0043] When it is judged at step 102 that the power source is off, the battery save mode is entered (step 117), the duration of this mode is measured (step 118), and the end of this mode is detected (step 119), the battery consumption amount in this mode is processed (step 120), then the routine proceeds to step 116 where the battery consumption amount is converted to an additional required charging amount and subtracted from the required charging amount. After the end of step 116, the routine returns to step 101. When it is judged at step 101 that the slave set 30 is connected to the charger 20, the charging mode is entered, then the routine proceeds to step 121, where it is

judged if the power source is on or off. Further, if the power source is on, the mode of the slave set 30 is checked (step 122). Further, if the slave set 30 is in the standby reception mode (step 123), the required charging amount at that time is checked (step 124).

[0044] When the result of the check at step 124 is that the required charging amount exceeds a predetermined value TH and the charging is below a certain level (step 125), the charging current from the constant current circuit 38 is set to the constant current values A and B in accordance with the standby reception state (step 126). Further, the duration of the mode is measured (step 127), and the charging amount is processed (step 128). Further, the charging amount is subtracted from the required charging amount (step 129).

[0045] When the result of the check at step 124 is that the required charging amount is less than a predetermined value TH and charging is a certain level of more (step 130), the charging current is set to the constant current values C and D in accordance with the standby reception state (step 131). After this, the routine proceeds to step 127 where the duration of the mode is measured, then the charging amount is found by processing and the charging amount found is subtracted from the required charging amount (step 128, 129). When step 129 ends, the routine proceeds to step 101.

[0046] When the result of the check of the required charging amount at step 124 is that the charging has been completed and the battery is fully charged (step 132), the charging current is set to the constant current values E and F in accordance with the standby reception state at the time of trickle charging (step 133), then returns to step

101.

[0047] When the result of the check of the mode of the slave set 30 at step 122 is an incoming call (step 134), the constant current value G is set (step 135), then the routine returns to step 101.

[0048] At step 121, when it is judged that the power source is off, the routine proceeds to step 136 where it is judged if the charging has been completed. When it is judged that the charging has not been completed, the charging current is set to the constant current value A (step 137), the duration of the mode is measured (step 138), and the charging amount is found by processing (step 139). Further, the routine proceeds to step 129 where the charging amount is subtracted from the required charging amount.

[0049] When it is judged at step 136 that the charging has been completed, the routine proceeds to step 140, where the constant current value E is set, then the routine returns to step 101.

[0050]

[Effect of the Invention] In the present invention, by managing the mode of the cordless telephone slave set and constantly monitoring and finding by computation the charging amount and consumption amount of the battery and subtracting and adding these from and to the required charging amount, it is possible to detect the required charging amount at the present point of time. Therefore, it is possible to manage the time until full charging accurately, reliably, and easily. Further, it is possible to easily detect when the charging falls below a certain level from the required charging amount and reliably display a warning over charging.

[0051] Further, it is possible to easily and reliably detecting when charging has fallen below a certain level from the required charging amount and possible to reliably display a warning about charging.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[FIG. 1] A block diagram showing an outline of the charging system of a cordless telephone slave set according to the present invention.

[FIG. 2] A block diagram of an embodiment of a charging system of a cordless telephone slave set according to the present invention.

[FIG. 3] A view showing part of the flow chart for explaining the operation of a charging system of a cordless telephone slave set according to the present invention.

[FIG. 4] A view showing part of the flow chart for explaining the operation of a charging system of a cordless telephone slave set according to the present invention.

[FIG. 5] A view showing part of the flow chart for explaining the operation of a charging system of a cordless telephone slave set according to the present invention.

[Description of Notations]

1...mode managing means

2, 38...constant current circuit

3...constant current value switching means

4, 37...charging type battery

5...charging amount processing means

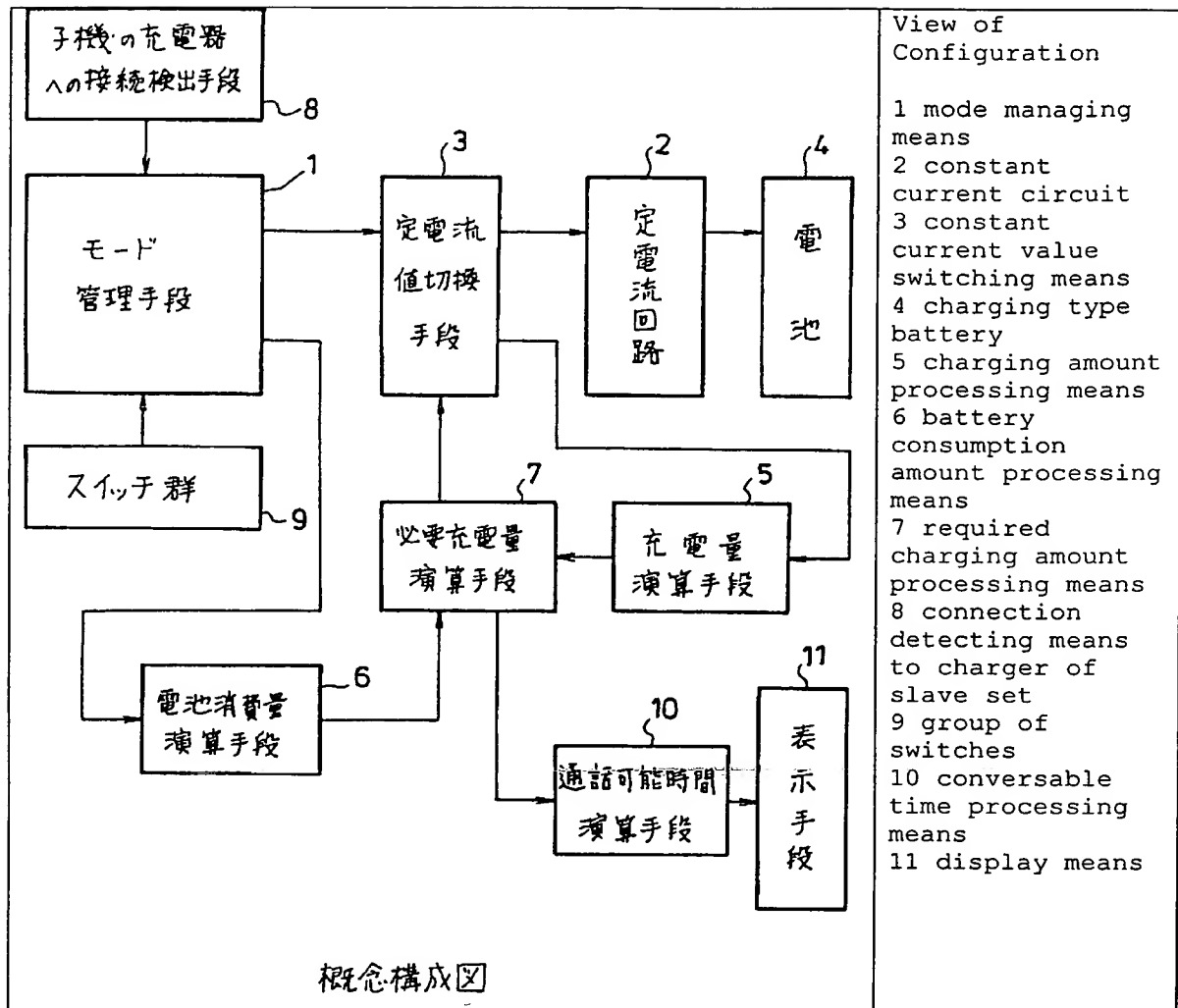
6...battery consumption amount processing means

7...required charging amount processing means

11...display means

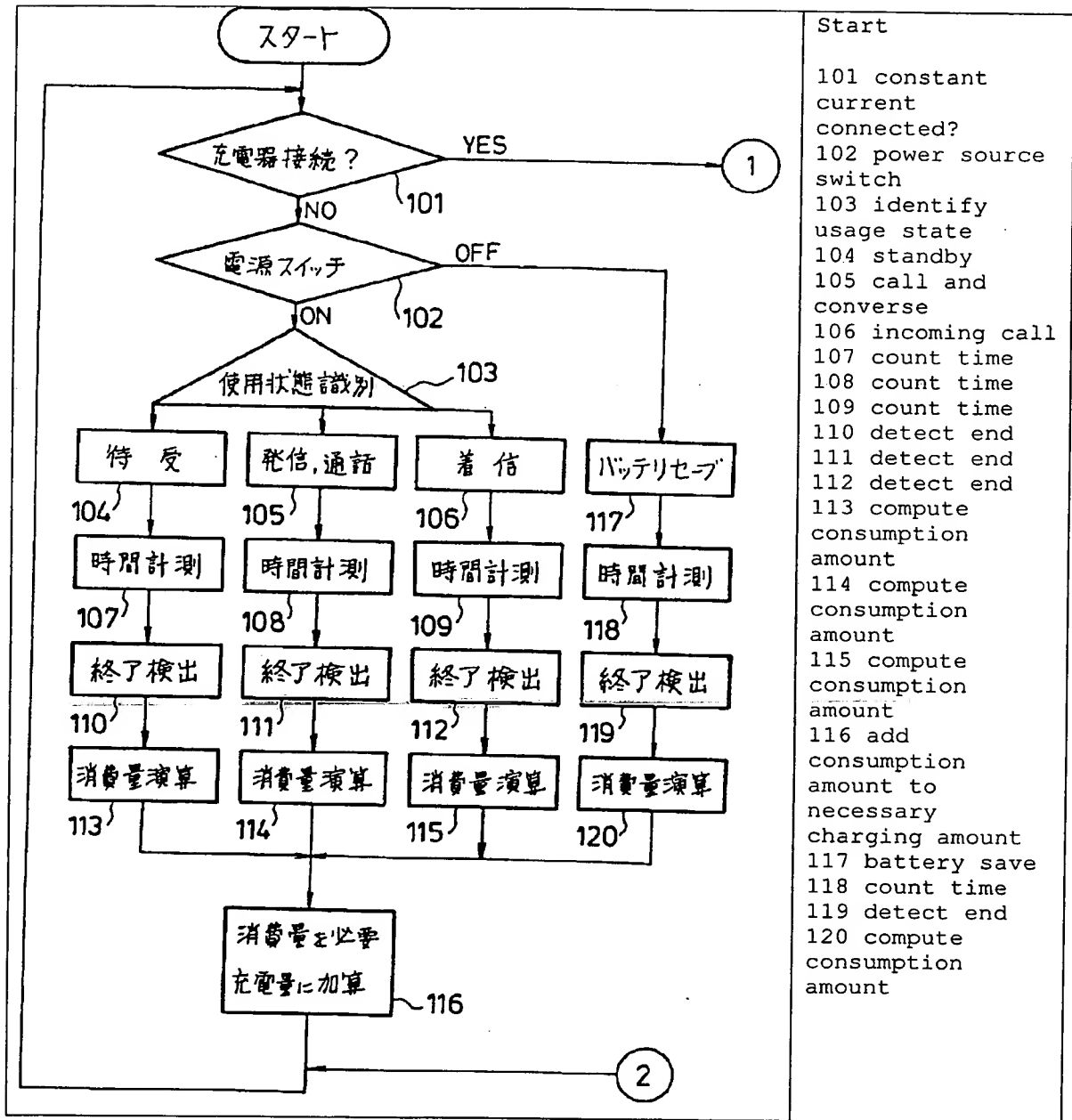
36...liquid crystal display

[FIG. 1]

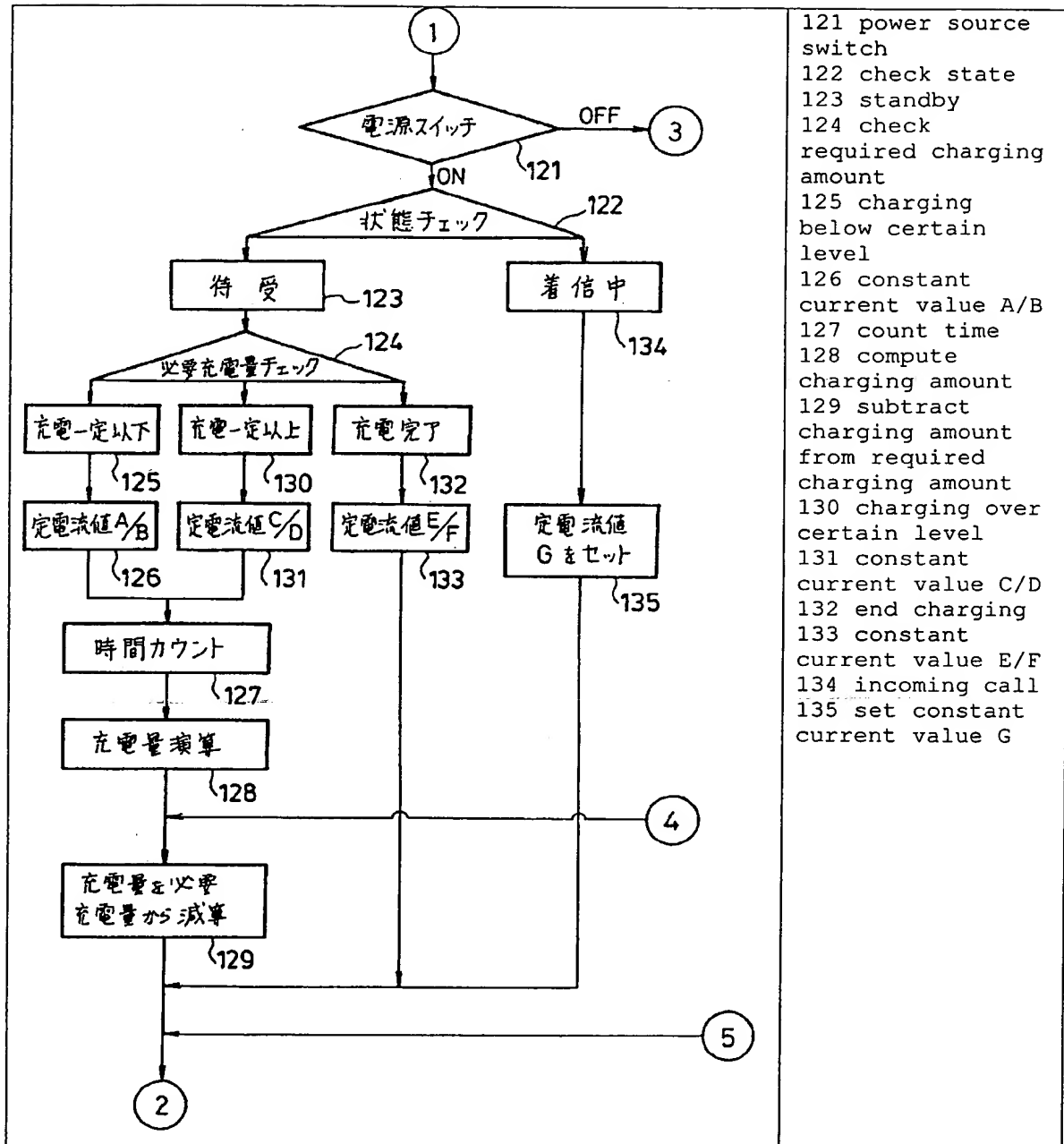


20 charger  
22 AC adapter  
23 protection circuit  
30 cordless telephone slave set  
31 wireless circuit part  
32 control circuit  
34 keyboard  
35 power source switch  
36 liquid crystal display  
38 constant current circuit  
39 charging current detection

[FIG. 3]



[FIG. 4]





[FIG. 5]

